

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : B25J 15/02, 15/00, H01L 21/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/09408 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Juni 1992 (11.06.92)
--	----	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE91/00921	(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), NO, PL, SE (europäisches Patent), SU ⁺ , US.
(22) Internationales Anmeldedatum: 22. November 1991 (22.11.91)	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(30) Prioritätsdaten: P 40 37 204.9 22. November 1990 (22.11.90) DE	
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstr. 54, D-8000 München 19 (DE).	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): HÄGELE, Martin [DE/ DE]; Friedhofstr. 29, D-7000 Stuttgart 1 (DE).	
(74) Anwalt: MÜNICH, Wilhelm; Münich, Steinman, Schiller, Willibaldstr. 36, D-8000 München 21 (DE).	

(54) Title: MANIPULATOR SYSTEM, ESPECIALLY FOR USE IN CLEAN ROOMS

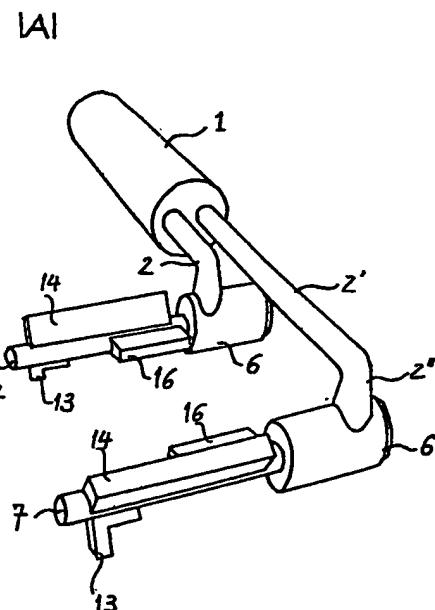
(54) Bezeichnung: GREIFERSYSTEM, INSbesondere ZUR REINRAUMANWENDUNG

(57) Abstract

The description relates to a manipulator, especially for use in clean rooms, with a basic section which can be attached to a handling device or the like and on which there are two manipulating flanges having a linear part (2, 2') which is movable along its longitudinal axis so that the manipulating flanges can perform an adjusting movement for handling wafers, carriers or the like. The invention is noteworthy in that at the forward end of each linear part (2, 2') there is a rotary unit (4, 8), the shaft (11) of which extends almost perpendicularly to the longitudinal axis of the linear part (2, 2') and bears at least two different manipulating components (13, 14, 16).

(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird ein Greifersystem, insbesondere zur Reinraumanwendung, mit einem Grundteil, der an einer Handhabungseinrichtung oder dgl. anbringbar ist, und an dem zwei Greiferbacken gehalten sind, die einen Linearteil (2, 2') aufweisen, der in dem Grundteil (1) in Richtung seiner Längsachse verschiebbar gelagert ist, so daß die Greiferbacken eine Zustellbewegung zur Handhabung von Wafers, Carriern o. dgl. ausführen können. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß am vorderen Ende jedes Linearteils (2, 2') eine Dreheinheit (4, 8) angebracht ist, deren Welle (11) sich in etwa senkrecht zur Längsachse des Linearteils (2, 2') erstreckt und wenigstens zwei unterschiedliche Greifelemente (13, 14, 16) trägt.



+ BESTIMMUNGEN DER "SU"

Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabun	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU+	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LJ	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TC	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

Greifersystem, insbesondere zur ReinraumanwendungB e s c h r e i b u n g**Technisches Gebiet**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Greifersystem, insbesondere zur Reinraumanwendung, mit einem Grundteil, der an einer Handhabungseinrichtung oder dgl. anbringbar ist, und an dem zwei Greiferbacken gehalten sind, die einen Linearteil aufweisen, der in dem Grundteil in Richtung seiner Längsachse verschiebbar gelagert ist, so daß die Greiferbacken eine Zustellbewegung zur Handhabung von Wafern, Carriern o. dgl. ausführen können.

Derartige Greifersysteme sind insbesondere in Reinräumen, aber auch bei anderen Anwendungen anwendbar.

Stand der Technik

Die Herstellung der Strukturen auf Wafern, wie sie für die Chipfertigung in der Halbleiterindustrie verwendet werden, erfordert je nach Integrationsdichte der Chips bis zu 400 Prozeßschritte. In der Praxis finden heute alle Prozeßschritte in Reinräumen der Klasse 10 und besser statt. Dabei erfordern die meisten Fertigungsverfahren spezielle, gegen hohe Temperaturen und/oder chemisch resistente Wafercarrier. Je nach Anzahl der notwendigen Prozeßschritte müssen bis zu 100 Umhordervorgänge erfolgen, d.h. die Wafer müssen zwischen Prozeß- und Transportcarrier umgeladen werden. Typischerweise treten folgenden Möglichkeiten der Waferumhordung zur Anwendung, die für eine automatisierte Fertigung ein flexibles Umhordewerkzeug erfordern:

- eins-zu-eins Umhordung,
- Umhordung mit Freiplätzen,
- Gruppenumhordung,
- Einzelumhordung,
- Back-to-Back-Umhordung,
- Umhordung mit Abstandsänderung.

Die Tendenz zumindest im Prozeßbereich zu hochwertigen Reinräumen erfordert zunehmend hochentwickelte, reinraumtaugliche Handhabungseinrichtungen. Ein geführtes Greifwerkzeug, das die Carrier- und Waferhandhabung einfach und schnell automatisch durchführen kann, ist deshalb in der Chipfertigung von großem Interesse. Das Greifwerkzeug kann dabei entweder von reinraumtauglichen Robotern oder Handhabungssystemen geführt werden, wie sie z.B. in der DE 37 26 025 A1 beschrieben sind. Von dem in dieser Druckschrift beschriebenen Greifersystem ist im übrigen bei der Formulierung des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ausgegangen worden.

Bislang sind die verschiedensten Werkzeuge bekannt geworden, mit denen Carrier transportiert bzw. Waferumhordvorgänge automatisiert ausgeführt werden können:

Derartige Werkzeug sind beispielsweise Vakuumpinzetten: Eine in mindestens zwei Bewegungssachsen geführte Vakuumpinze entnimmt Wafer für Wafer der Bereitstellungshorde und legt ihn in der Prozeßhorde ab.

Weiterhin ist es bekannt, Umhordvorgänge mittels eines Aushubstempel auszuführen:

Das Waferpaket wird mittels eines Aushubstempels über den Transportcarrier gehoben. Ein Greifwerkzeug mit

kammartigen Greifflächen transportiert das Paket auf einen zweiten Hubstempel. Das Waferpaket wird dann in den Prozeßcarrier abgesenkt. Eine Umhordung mit Abstandsänderung ist ebenfalls möglich.

Weiterhin ist aus dem Artikel "Mit sanfter Hand alles im Griff" in "Produktronic 4-1989, S. 98-101" ein reinraumtaugliches Greifersystem mit Wechselbacken bekannt. Von diesem Greifersystem ist bei der Formulierung des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ausgegangen worden; im Übrigen wird auf den genannten Artikel zur Erläuterung aller hier nicht näher erläuterten Einzelheiten ausdrücklich verwiesen.

Dieses bekannte Greifersystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 weist zwei programmierbare Rotationsachsenpaare auf, die eine Verstellung der Greifweite ermöglichen. Darüberhinaus ist in einer Bereitstellungseinrichtung ein Wechsel der Greifflächen möglich.

Dieses Greifwerkzeug hat zwar eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Umhordemöglichkeiten. Jedoch ist es für die Carrierhandhabung nur bedingt zu gebrauchen:

- Das Bauvolumen ist auffallend groß. Es muß von reinraumtauglichen Industrieroboter geführt werden, deren Handachsen sich oberhalb des Carriers befinden.
- Der Greifer ist etwa so lang wie der Carrier selber. Sofern der Carrier an seinen standartisierten Handhabungsflächen gegriffen werden soll, kann er nie auf seine Stirnseite gestellt werden; dies entspricht aber seiner genormten Transportstellung.

- Die Anordnung der Achsen des Industrieroboter und der Greiferachsen oberhalb des Waferpaket bzw. des Carriers bewirken eine turbulente Strömung im Bereich der Wafer.
- Die Steuerung der Greiferkinematik, bestehend aus zwei programmierbaren Rotationsachsenpaaren, ist aufwendig und bewirkt zusätzliche Positionierungsgenauigkeiten innerhalb des Gesamtsystems.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Greifersystem, insbesondere zur Reinraumanwendung, mit einem Grundteil, der an einer Handhabungseinrichtung oder dgl. anbringbar ist, und an dem zwei Greiferbacken gehalten sind, die einen Linearteil aufweisen, der in dem Grundteil in Richtung seiner Längsachse verschiebbar gelagert ist, so daß die Greiferbacken eine Zustellbewegung zur Handhabung von Wafern, Carriern o. dgl. ausführen können, derart weiterzubilden, daß eine flexiblere Handhabung der handzuhabenden Teile, wie beispielsweise sowohl von Carriern als auch von Wafern möglich ist, und insbesondere Carrier sowohl auf ihrer Fuß- wie auch auf ihrer Stirnfläche absetzbar sind, und darüberhinaus sämtliche Umhordevorgänge durch raschen Wechsel der Greifflächen möglich sind.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche.

Erfindungsgemäß sind die Greiferbacken so ausgebildet, daß an dem vorderen Ende des Linearteils jedes Greiferbackens, der in dem Grundteil in Richtung ihrer Längs-

achse verschiebbar gelagert sind, jeweils eine Dreheinheit angebracht ist, deren Welle sich in etwa senkrecht zur Längsachse des Linearteils erstreckt und wenigstens zwei unterschiedliche Greifelemente trägt.

Das erfindungsgemäße Greifersystem erlaubt verglichen mit dem gattungsgemäßen Greifersystem, wie es aus der DE 37 26 025 A1 bekannt ist, eine flexiblere Handhabung sowohl von Carriern als auch von Wafern:

- Sämtliche Umhordevorgänge sind durch raschen Wechsel der Greifflächen möglich.
- Wahlweise können durch Wahl entsprechender Greifeinsätze beliebige Carrier- oder Waferformen (z.B. Quarzboote, eckige Wafer) gehandhabt werden.
- Aufgrund der konstruktiven Auslegung des Greifmechanismus bzw. der Greifflächenwechseinrichtung ist das Greifwerkzeug hinsichtlich Partikelemission und Umströmungsbehinderung besonders günstig.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich durch die Kombination der Merkmale des Anspruch 1 mit den Merkmalen der Ansprüche 2 und 3:

Durch die Anordnung der Wellen der Dreheinheiten parallel zur Verbindungsleitung der beiden Linearteile und die Kröpfung der Linearteile ihrem vorderen Ende, d.h. an dem Ende, das die Dreheinheit trägt, ist es in einfacher Weise möglich, den Carrier sowohl auf seiner Fuß- wie auch auf seiner Stirnfläche abzusetzen, so daß die Flexibilität weiter erhöht wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Greifersystems,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch dieses Greifersystem,

Fig. 3 einen Querschnitt bei I-I in Fig. 2, und

Fig. 4 das Greifersystem mit einem Carrier.

Darstellung von Ausführungsbeispielen

Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Greifersystems weist einen Grundteil 1 auf, der beispielsweise an einer (nicht gezeigten) Handhabungseinrichtung o. dgl. anbringbar ist, und der die eigentlichen Greiferbacken trägt.

Wie insbesondere die Fig. 1 und 2 zeigen, weisen die Greiferbacken jeweils einen Linearteil 2, 2' auf, von denen jeder in dem Grundteil 1 in Richtung seiner Längsachse verschiebbar gelagert ist, so daß eine Zustellbewegung ausgeführt werden kann. Dabei haben die beiden Linearteile 2 und 2' einen festen Abstand A in Richtung senkrecht zu ihrer Längsachse voneinander.

Die Verschiebung für die Zustellbewegung der Linearteile kann beispielsweise durch ein Ritzel 17 (s. Fig. 2) erfolgen, das die Linearteile 2 bzw. 2' über jeweils eine Zahnstange gegenläufig bewegt. Der Antrieb des

Ritzels 17 kann z.B. durch einen Motor 19 mit nachgeschaltetem Getriebe 18 und mit integriertem Wegmesssystem 20 erfolgen. Die Abdichtung zwischen Greiferführungen und Handachse kann z.B. durch Absaugung, Faltenbalg, Ferrofluid-, Drossel- oder Labyrinthdichtungen erfolgen. Zur Kabelführung können ferner die Linearteile 2 bzw. 2' hohlgebohrt sein.

Die Linearteile 2 und 2' weisen an ihrem vorderen Ende jeweils eine Kröpfung 2" auf, die jeweils eine Drecheinheit trägt. Diese Drecheinheiten weisen aus Strömungsgründen tropfenförmige, geschlossene und glatte Gehäuse 6 auf, so daß sich möglichst keine Teile im Laminarstrom über dem handzuhabenden Objekt 21 (s. Fig. 4), wie einem Behälter befinden. Beide Gehäuse sind darüberhinaus neben dem Handhabungsobjekt 21 angeordnet, so daß dessen laminare Umströmung geringstmöglichst gestört wird.

Fig. 3 zeigt, daß in den Gehäusen 6 jeweils ein Stellmotor 4, ein Endschalter 3 und ein Elektromagnet 5 angeordnet sind. Der Stellmotor 4 treibt über ein Getriebe 8 einen auf einer Achse 7 drehbar gelagerten Zylinder 11 zu einer Drehbewegung an. Hierzu sind entsprechende Lager 12 bzw. 15 auf der Achse 7 vorgesehen. Die Achsen 7 bzw. die Zylinder 11 erstrecken sich bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel parallel zur Verbindungsgeraden der beiden Linearteile 2 und 2'.

Auf dem Zylinder 11 sind Greifflächen 13, 14 bzw. 16 angebracht, die durch eine Drehung des Zylinders 11 in die Einsatzstellung überführt werden können, in der sie in Anlage mit dem handzuhabenden Teil 21 (Fig. 4) kommen:

Sollen die Greiferflächen 13, 14 bzw. 16 gewechselt werden, zieht der Elektromagnet 5 einen Arretierstift 9 aus den Klauen des Drehzylinders 11 und bedämpft gleichzeitig den Endschalter 3. Als Folge des Schaltsignals dreht der Elektromotor 4 über das Getriebe 8 langsam den Drehzylinder 11. Nach kurzer Zeit wird der Elektromagnet abgeschaltet. Die Arretierstifte 10 drücken so lange gegen den Drehzylinder, bis sie in die Klauen der nächsten Greiferstellung fallen. Der Endschalter 3 wird nun nicht mehr bedämpft, worauf der Motor 4 abgeschaltet wird. Zur Sicherheit kann ein zusätzlicher Sensor vorgesehen werden, der die erfolgte Drehung registriert. Der Drehzylinder ist gegenüber dem Gehäuse hermetisch, z.B. mittels einer Ferrofluiddichtung, abgedichtet. Partikel können somit nicht in den Produktraum entweichen.

Als Greifflächen sind hierbei denkbar:

- Greifflächen zum Carriertransport, die an wenigstens zwei Stellen linienförmig oder an 4 Stellen nahezu punktförmig am Carrier anliegen, wobei durch die geringe Auflagefläche eine Kontaminierung von Greifer und/oder Carrier praktisch vermieden wird.
- Greifflächen zum Wafetransport, die ein Waferpaket bzw. Einzelwafer greifen und transportieren können.

Durch eine spezielle Ausbildung des (kammförmigen) Werkzeugs kann eine Umhordung mit Abstandsänderung der Einzelscheiben zueinander erfolgen:

- Greifflächen zum Transport/Handhabung von Prozeßcarriern, z.B. für Quarzboote, können dem Behälter entsprechend angepaßt werden, wobei auf geringe Auflageflächen zur Vermeidung der Partikelerzeugung geachtet werden muß.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Greifersystem, insbesondere zur Reinraumanwendung, mit einem Grundteil, der an einer Handhabungseinrichtung oder dgl. anbringbar ist, und an dem zwei Greiferbacken gehalten sind, die einen Linearteil (2,2') aufweisen, der in dem Grundteil (1) in Richtung seiner Längsachse verschiebbar gelagert ist, so daß die Greiferbacken eine Zustellbewegung zur Handhabung von Wafern, Carriern o. dgl. ausführen können,
dadurch gekennzeichnet, daß am vorderen Ende jedes Linear-
teils (2,2') eine Dreheinheit (4,8) angebracht ist, deren
Welle (11) sich in etwa senkrecht zur Längsachse des Line-
arteils (2,2') erstreckt und wenigstens zwei unterschied-
liche Greifelemente (13,14,16) trägt.
2. Greifersystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wellen (11) der
Dreheinheiten (4,8) parallel zur Verbindungslineie der
beiden Linearteile (2,2') erstrecken.
3. Greifersystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Linearteile (2,2') an
ihrem vorderen Ende eine Kröpfung aufweisen, die die
Dreheinheiten trägt.
4. Greifersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Dreheinheiten (4,8) ein
tropfenförmiges, geschlossenes und glattes Gehäuse (6)
aufweisen.

5. Greifersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb der Linearteile (2,2') ein Ritzel (17) vorgesehen ist, das die Linear- teile über jeweils eine Zahnstange gegenläufig bewegt.
6. Greifersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Sensoren (20) zur Über- wachung der Bewegung der Linearteile (2,2') und/oder Dreheinheiten (4,8) vorgesehen sind.
7. Greifersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kabelführung o. dgl. die Linearteile (2 bzw. 2') hohl sind.
8. Greifersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Dichtungen für sämtliche beweglichen Teile vorgesehen sind.

1 / 4

1A1

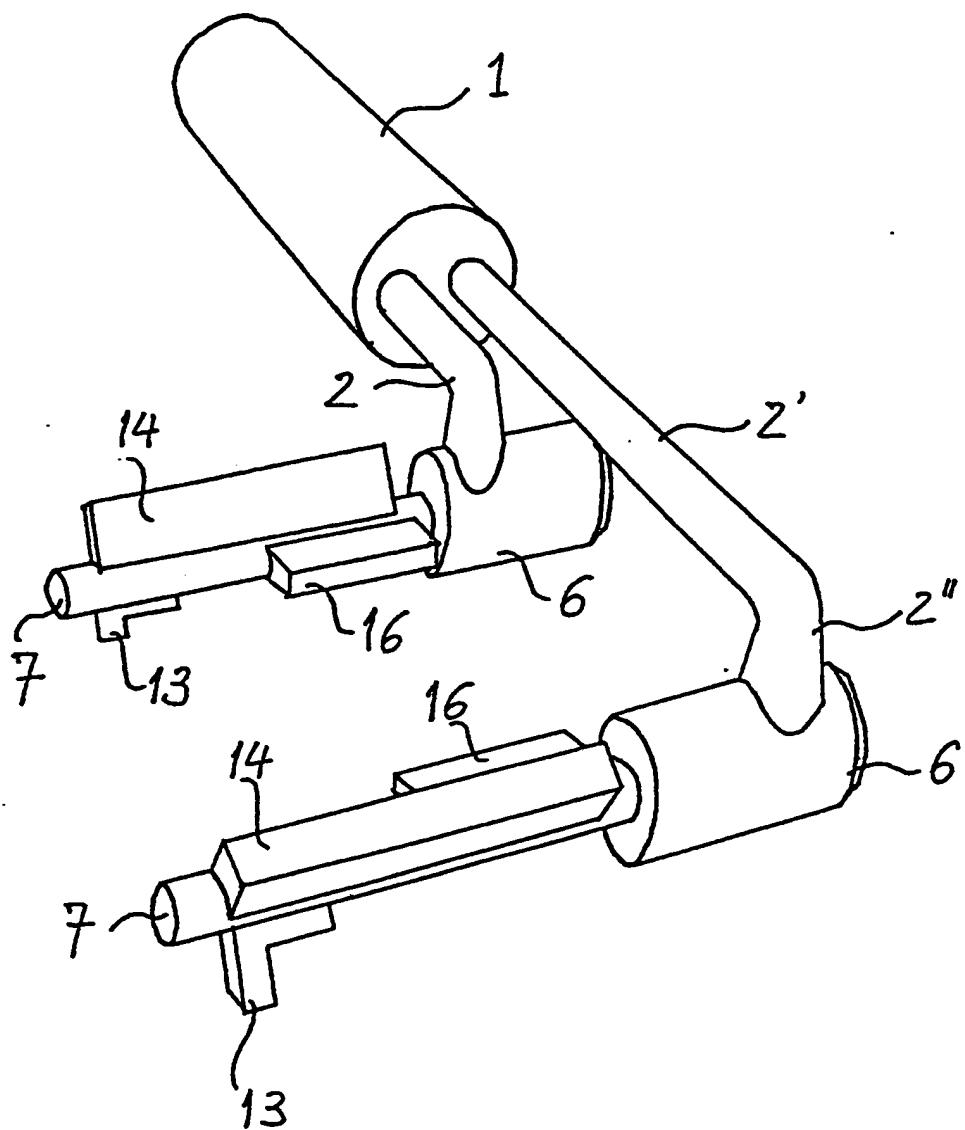


Fig. 1

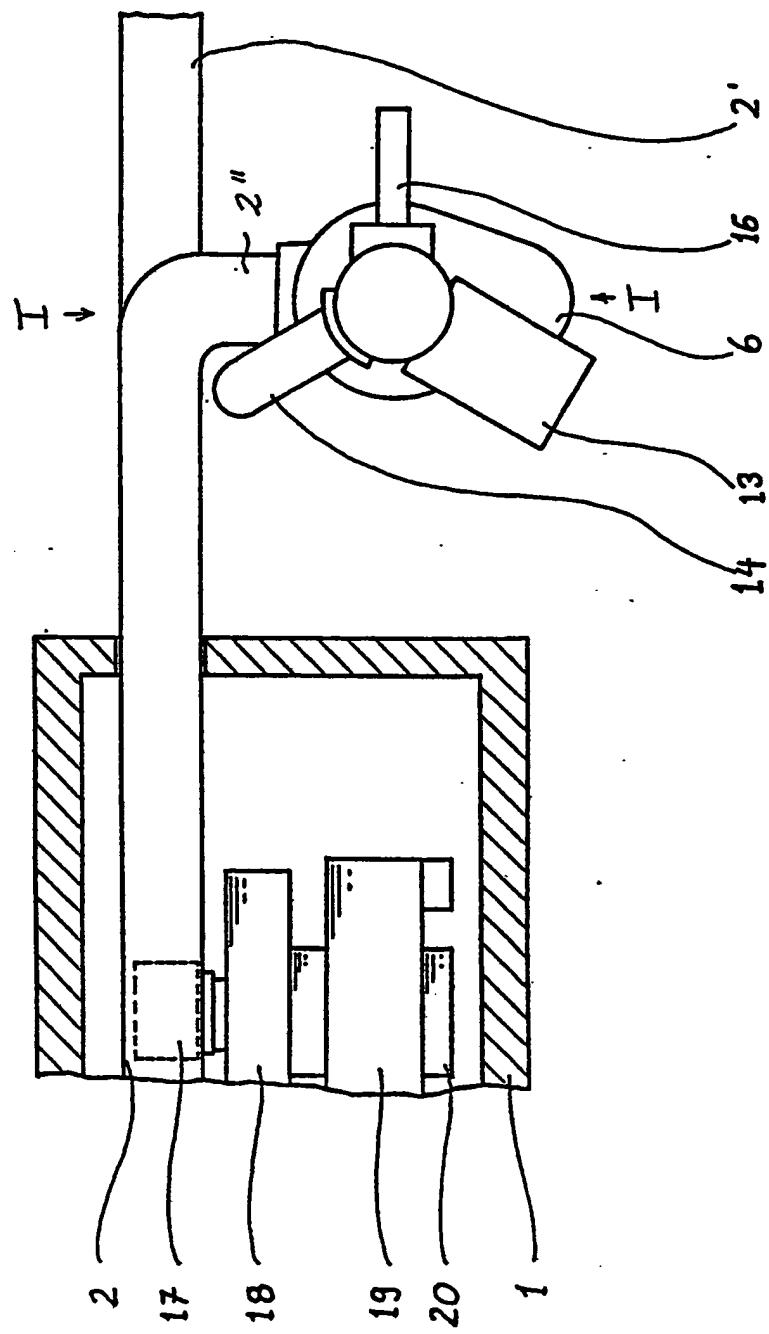


Fig. 2

3 / 4

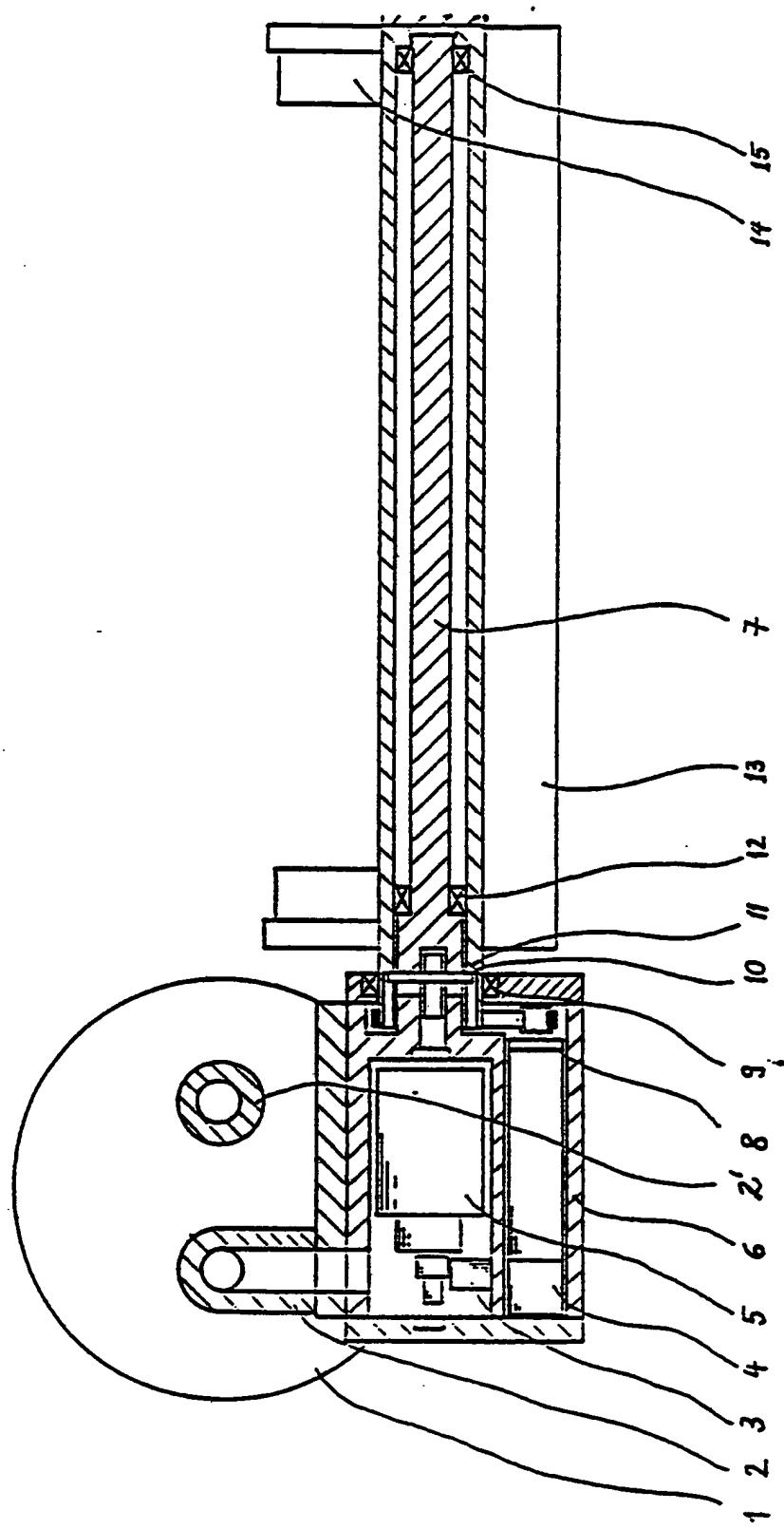


Fig. 3

4 / 4

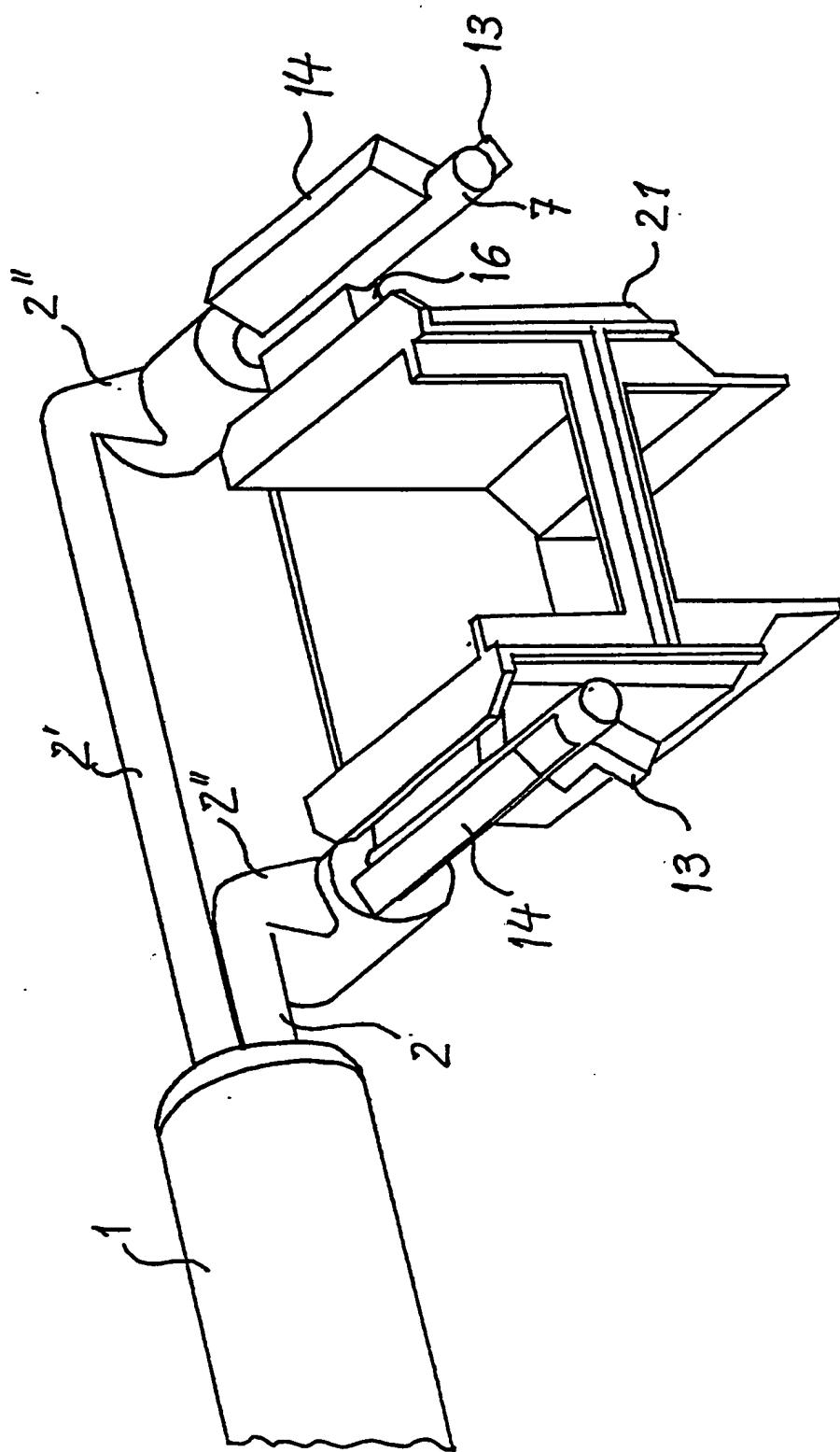


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 91/00921

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.⁵ B 25 J 15/02; B 25 J 15/00; H 01 L 21/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched †

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. ⁵	B 25 J; H 01 L
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *	

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*

Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	DE, U, 8714847 (PRETTL LAMINAR FLOW + PROZESSTECHNIK) 17 March 1988, see page 8, column 11 – page 12, line 30	1,2,5,6, 8
A	---	4,7
Y	US, A, 4645411 (MADWED) 24 February 1987 see claims 1-4	1,2,5,6, 8

* Special categories of cited documents: ¹⁰

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"a" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search 11 February 1992 (11.02.92)	Date of Mailing of this International Search Report 6 March 1992 (06.03.92)
International Searching Authority European Patent Office	Signature of Authorized Officer

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9100921
SA 53467**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 11/02/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-U-8714847	17-03-88	None	
US-A-4645411	24-02-87	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 91/00921

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben)⁶

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC
 Int.Kl. 5 B25J15/02; B25J15/00; H01L21/00

II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete

Recherchierter Mindestprüfstoff⁷

Klassifikationssystem	Klassifikationsymbole
Int.Kl. 5	B25J ; H01L

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹

Art. ¹⁰	Kenzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	DE,U,8 714 847 (PRETTL LAMINAR FLOW + PROZESSTECHNIK) 17. März 1988 siehe Seite 8, Spalte 11 - Seite 12, Zeile 30	1,2,5,6, 8
A		4,7
Y	US,A,4 645 411 (MADWED) 24. Februar 1987 siehe Ansprüche 1-4	1,2,5,6, 8

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie zugeschaut)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Besitzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegende Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfunderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfunderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationales Recherche

11. FEBRUAR 1992

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06.03.92

Internationale Recherchenbehörde

EUROPAISCHES PATENTAMT

Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten

LAMMINEUR P.C.G.

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9100921
SA 53467

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

11/02/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-U-8714847	17-03-88	Keine	
US-A-4645411	24-02-87	Keine	